

Original document

TOUCH SENSOR

Publication number: JP11345552 (A)

Publication date: 1999-12-14

Inventor(s): KAI ISAO; KOBAYASHI TOSHIYUKI ±

Applicant(s): SENSOR TEC KK ±

Classification:

- international: H01H36/00; H03K17/945; H03K17/955; H01H36/00; H03K17/94; (IPC1-7): H01H36/00; H03K17/945; H03K17/955

- European:

Application number: JP19980154037 19980603

Priority number (s): JP19980154037 19980603

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

Abstract of **JP 11345552 (A)**

[Translate this text](#)



PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost, long-life, and highly reliable touch sensor by preventing parts from being damaged by static or the like, miniaturizing the sensor, and enabling conversion into HIC. **SOLUTION:** A touch sensor has an oscillating circuit 2 and an electrode 6 connected to the oscillating circuit 2 and detecting the contact of a human body on the basis of variation in the oscillating condition of the oscillating circuit 2 which are caused by the contact of the human body with the electrode 6. In this case, a series circuit of a resistor R1 and a capacitor C4 is connected between the electrode 6 and the input of the oscillating circuit 2 with the resistor R1 located on the electrode side, and a varistor VA for protection against surges and a Zener diode 20 are connected between each end of the capacitor C4 and an electrode line GND.

特開平11-345552

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号

H 0 1 H 36/00
H 0 3 K 17/945
17/955

F I

H 0 1 H 36/00
H 0 3 K 17/945
17/955

J
B
G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-154037

(22)出願日 平成10年(1998)6月3日

(71)出願人 591075951

センサテック株式会社
京都府亀岡市大井町並河3丁目27番12号

(72)発明者 甲斐 勲

京都府亀岡市大井町並河3丁目27番12号
センサテック株式会社内

(72)発明者 小林 敏幸

京都府亀岡市大井町並河3丁目27番12号
センサテック株式会社内

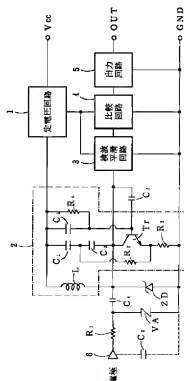
(74)代理人 弁理士 中村 茂信

(54)【発明の名称】 タッチセンサ

(57)【要約】

【課題】 静電気等による部品破壊を防止し、小型でH I C化を可能とし、安価長寿命、高信頼性のあるタッチセンサを提供する。

【解決手段】 発振回路2と、この発振回路2に接続した電極6を備え、電極6への人体の接触で発振回路2の発振条件が変化することにより、人体の接触を検出するものにおいて、電極6と発振回路2の入力間に、抵抗器R₁を電極側とし、抵抗器R₁とコンデンサC₄の直列回路を接続し、コンデンサC₄の両端と電極ラインGND間に、サージ保護用のバリスタVAとツェナダイオードZDを接続した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化することにより、人体の接触を検出するタッチセンサにおいて、

前記電極は、抵抗器を介して発振回路に接続し、前記抵抗器の発振回路の入力側と電源ラインとの間に、サージ保護用素子を設けたことを特徴とするタッチセンサ。

【請求項2】発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化することにより、人体の接触を検出するタッチセンサにおいて、

前記電極は、電氣的に直列となるように設けた抵抗器及びコンデンサを介して発振回路に接続し、前記発振回路の入力側と電源ラインとの間に、サージ保護用素子を設けたことを特徴とするタッチセンサ。

【請求項3】発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化することにより、人体の接触を検出するタッチセンサにおいて、

前記電極は、電極側に抵抗器となるように直列に設けた抵抗器及びコンデンサを介して発振回路に接続し、前記コンデンサの両端と電源ラインとの間に、それぞれサージ保護用素子を設けたことを特徴とするタッチセンサ。

【請求項4】発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化することにより、人体の接触を検出するタッチセンサにおいて、

前記発振回路の電極からの入力端と発振回路の帰還増幅用トランジスタのベースとの間、及び前記帰還増幅用トランジスタのベースと電源ラインとの間に、それぞれコンデンサを設けたことを特徴とするタッチセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、人体検出に用いられるタッチセンサに関し、特にパチンコ機等の球を発射するに際して、遊戯者が発射ハンドルに設けられた電極に触れないと、球の発射ができないようにし、遊戯者が複数のパチンコ機を使用することを防止するのに好適なタッチセンサに関する。

【0002】

【従来の技術】タッチセンサには、人体の大地間容量を利用し、人体が電極に接触したか否かで発振回路の発振条件が変化することにより、人体の接触を検出するものがある。この種の従来のタッチセンサの回路構成を図3に示す。図3において、電源 V_{DD} は定電圧回路1で一定電圧となり、発振回路2、検波平滑回路3、比較回路4に電力が供給される。発振回路2と、この発振回路2に、直流カット用コンデンサ C_4 を介して電極6が接続されている。また、電極6には、サージ保護用のマイク

ロギャップG（または、バリスタやツェナダイオード等）の一端が接続され、このマイクロギャップGの他端がGNDに接続されている。

【0003】発振回路2の出力側には、検波平滑回路3が接続され、発振出力が検波及び平滑される。検波平滑回路3は比較回路4に接続されており、検波及び平滑された出力信号が、比較回路4で比較電圧（一定値）と比較され、それに応じた出力が出力回路5に入力される。出力回路5では、比較回路4の入力に応じて、人体が電極6に接触したか否かの出力信号を出力する。

【0004】大地間容量 C_0 を持った人体が電極6へ接触すると、発振回路2の発振条件が変化し、発振出力が変化する。この発振出力が検波平滑回路3で検波平滑され、比較回路4に入力される。比較回路4では、比較電圧以下の入力レベルになると、出力はレベルからHレベルとなり、出力回路5に入力される。そして、出力回路5からは、人体の接触検出信号が出力される。

【0005】また、電極6から静電気等のサージがあると、サージ保護用のマイクロギャップG（または、バリスタやツェナダイオード等）によって、回路が保護される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】タッチセンサにおいては、表面直出しの電極部に人体が接触する。ところが、人体は繊維や毛織物の衣服を着用したり、絨毯上を歩行する等により、常に静電気を帯びている。特に冬はこの静電気は数万Vにも達し、電極に対して高電圧の静電気放電が常に繰返されている。

【0007】また、近年、携帯電話等の電波を利用する機器が発達し、タッチセンサも常に電波ノイズにさらされている。以上のことから、従来のタッチセンサでは、次のような問題点がある。

静電気により、部品が破壊される。
高エネルギー耐量（数万Vの静電気に耐える）のサージ保護用素子は大きいため、サージ保護用素子を除いた回路部をHIC化し、サージ保護用素子は外部接続されており、タッチセンサ全体の小型化（HIC等）ができない。

【0008】マイクロギャップを応用したサージ保護用素子を用いたものでは、放電による金属腐蝕でマイクロギャップが大きくなり、放電電圧が上昇してしまいため、寿命が短い。

バリスタやツェナダイオード等の半導体のサージ保護用素子を用いたと、検出容量 C_0 （100pF程度に設定される）より、はるかに大きなサージ保護用素子の静電容量（バリスタ数百〜数千pF、ツェナダイオード数十〜数百pF）が、検出容量の一部として接続されたことになり、発振回路の発振ゲインと電極に係る静電容量との関係は、検出容量付近においては、図2に示すように、穏やかな傾斜を持つ近似直線になる。この場合、少

しの検出容量の変化で検出出力がON/OFFされてしまう。したがって、サージ保護用素子の静電容量のパラツキや温度変化等の環境変化により動作が不安定になる。

【0009】電極がアンテナの役目をするため、電波ノイズによる誤動作が頻繁に発生する。

この発明は上記問題点に着目してなされたものであって、次の項目a～eを達成するタッチセンサを提供することを目的としている。

a. 静電気等による部品破壊を防止する。

【0010】b. 小型で、HIC化等を可能とする。

c. エネルギー耐量の低いサージ保護用素子の使用が可能で、安価なものを提供する。

d. 長寿命、高信頼性である。

e. 電波ノイズによる誤動作を防止する。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本願の特許請求の範囲の請求項1に係るタッチセンサは、発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化するにより、人体の接触を検出するものにおいて、前記電極は、抵抗器を介して発振回路に接続し、前記抵抗器の発振回路の入力側と電源ラインとの間に、サージ保護用素子を設けている。

【0012】また、請求項2に係るタッチセンサは、発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化するにより、人体の接触を検出するものにおいて、前記電極は、電気的に直列となるように設けた抵抗器及びコンデンサを介して発振回路に接続し、前記発振回路の入力側と電源ラインとの間に、サージ保護用素子を設けている。

【0013】また、請求項3に係るタッチセンサは、発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化するにより、人体の接触を検出するものにおいて、前記電極は、電極側が抵抗器となるように直列に設けた抵抗及びコンデンサを介して発振回路に接続し、前記コンデンサの両端と電極ライン間に、それぞれサージ保護用素子を設けている。

【0014】これらのタッチセンサでは、電極に手等が接触して静電気が放電された場合、抵抗器を介してサージ保護用素子から電源ラインに放電されるため、サージ保護用素子は低いエネルギー耐量のもので良く、小型で安価にできる。また、抵抗器を介してサージ保護用素子が接続されるため、サージ保護用素子の静電容量は発振回路の一部となる。したがって、サージ保護用素子の静電容量は、検出容量の一部ではないため、サージ保護用素子の静電容量のパラツキや温度変化等の環境変化による誤動作が防止される。

【0015】また、請求項4に係るタッチセンサは、発振回路と、この発振回路に接続した電極とからなり、前記電極への人体の接触で、前記発振回路の発振条件が変化するにより、人体の接触を検出するものにおいて、前記発振回路の電極からの入力端と発振回路の帰還増幅用トランジスタのベースとの間、及び前記帰還増幅用トランジスタのベースと電源ラインとの間に、それぞれコンデンサを設けている。

【0016】このタッチセンサでは、電極から入った電波ノイズは2つのコンデンサを介して電源ラインに選がされるため、電波ノイズによる誤動作を防止できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態により、この発明をさらに詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態であるタッチセンサの回路構成を示すブロック図である。図1において、電源 V_{cc} は定電圧回路1で一定電圧となり、発振回路2、検波平滑回路3、比較回路4に電力が供給される。この発振回路2には、直流コイル用コンデンサ C_4 と抵抗器 R_1 を介して電極6が接続され、コンデンサ C_4 の両端にはそれぞれサージ保護用のバリスタ V_A 及びツェナダイオード ZD がGNDに接続されている。なお、通常はバリスタ V_A 又はツェナダイオード ZD のどちらかが設けられていけば良いが、サージ保護用のバリスタ V_A は、高電流のサージを受けた場合、バリスタ V_A にバリスタ電圧以上の電圧が加わると、さらに安全を見込んでツェナダイオード ZD でサージから保護するために設けている。

【0018】発振回路2の出力側には、検波平滑回路3が接続され、発振出力が検波及び平滑される。検波平滑回路3は比較回路4に接続されており、検波及び平滑された出力信号が、比較回路4で比較電圧（一定値）と比較され、それに応じた出力が出力回路5に入力される。出力回路5では、比較回路4の出力に応じて、人体が電極6に接触したか否かの出力信号を出力する。

【0019】発振回路2は、コンデンサ C_1 、 C_2 、コイル L 及びトランジスタ T_1 からなるコルピツ型発振回路である。抵抗器 R_2 は、発振ゲイン調整用のフィードバック抵抗で、抵抗器 R_3 、 R_4 はトランジスタ T_1 のバイアス抵抗である。コンデンサ C_3 、 C_5 はバイパス用のコンデンサである。また、抵抗器 R_1 を介してサージ保護用素子のバリスタ V_A 及びツェナダイオード ZD が接続されるため、これらのサージ保護用素子の静電容量は発振回路の一部となっている。この時、サージ保護用素子のバリスタ V_A 及びツェナダイオード ZD の静電容量は発振回路2の他のコンデンサ C_1 、 C_2 、 C_4 の静電容量に比べて小さいため、発振回路2に与える影響は小さい。

【0020】このように構成したタッチセンサでは、大地間容量 C_0 を持った人体が電極6へ接触すると、発振回路2の選択度 Q が低下し、発振のゲインが下がる。発

振は検波平滑回路3で検波及び平滑され、電圧レベルの下がった信号として比較回路4に入力される。比較回路4では、比較電圧以下の入力レベルになると、出力はレベルからHレベルとなり、出力回路5に入力される。そして、出力回路5からは人体の接触検出信号として出力される。

【0021】サージ保護用素子のバリスタVA及びツェナダイオードZDの静電容量は、検出容量の一部とはならないため、発振回路2の発振ゲインと電極6に係る静電容量との関係は、検出容量付近においては、図4に示すように大きな傾斜を持つ近似直線になる。この場合、少しの検出容量の変化では検出出力がON/OFFされてしまわない。したがって、サージ保護用素子のバリスタVA及びツェナダイオードZDの静電容量のバラツキや温度変化等の環境変化があっても、検出動作が安定している。

【0022】人体が電極6へ接触する時、電極6に静電気が放電されると、抵抗器R₁を介してバリスタVA及びツェナダイオードZDからGNDに電流が流れ、回路が保護される。この時、抵抗器R₁によって電流が小さく制限される（放電エネルギーが消費される）ため、バリスタVA及びツェナダイオードZDは、エネルギー耐量の低いもので十分耐えることができる。低いエネルギー耐量になると、バリスタ及びツェナダイオードは、面実装可能なチップタイプやメルフ（リードレス）タイプのものが使用でき、タッチセンサの小型化（HIC化等）が可能となる。

【0023】また、電極6から携帯電話機等からの電波ノイズを受けた場合、電波ノイズは抵抗器R₁、コンデンサC₄、C₅、C₆を介して、電源ラインに逃がされるため発振回路2への影響はなく、電波ノイズによる誤動作を防止できる。なお、本発明において、発振回路2はコルピッツ型に限定されるものではなく、ハートレー型等、その他の発振原理の発振回路でも良い。

【0024】また、このタッチセンサはパチンコ機だけでなく、電子機器のON/OFFスイッチ、ドアノブスイッチ、エレベータのスイッチ等、人体の接触を検出す

るものであれば、あらゆるものに用いることができる。

【0025】

【発明の効果】請求項1、請求項2及び請求項3に係る発明によれば、

（1）サージ保護用素子で静電気等のサージを吸収するので、部品の破壊を防止できる。

（2）抵抗器を介してサージ保護用素子で静電気等のサージを吸収するため、サージ保護用素子のエネルギー耐量を低くでき、小型で安価にすることができる。

【0026】（3）サージ保護用素子が小型のため、HIC化が可能である。

（4）サージ保護用素子はエネルギー耐量が低くて良いため、マイクロギャップを利用したサージ保護用素子でなく、半導体のサージ保護用素子が使用でき、長寿命、高信頼性である。

（5）サージ保護用素子の持つ静電容量による発振回路への影響が最少で、安定した検出動作となり、回路の信頼性が向上する。

【0027】等の効果がある。また、請求項4に係る発明によれば、

（6）電波ノイズはバイパス用のコンデンサで電源ラインに逃がされるため、電波ノイズによる誤動作を防止できる。という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態タッチセンサの回路構成を示すブロック図である。

【図2】電極に係る静電容量C₀と発振ゲインとの関係を示すグラフである。

【図3】従来のタッチセンサの回路構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

2 発振回路
6 電極
R₁ 抵抗器
C₄ コンデンサ
VA バリスタ
ZD ツェナダイオード